

15. Anexos

Anexo 1. Formato de recolección de información.

Sensibilidad y Especificidad de un Sistema Inteligente Basado en Programación Redes Bayesianas para el Diagnóstico de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.						
IDENTIFICACION						
Nombre:						
CC - HC:						
Tel fijo:		Celular				
		EPOC	NO EPOC			
			ASMA	ICC VI	TBC	Bronquiect
Edad (años)	40 a 60					
	> 60					
Género	Maculino					
	Femenino					
Tabaquismo	<10paq/año					
	>10paq/año					
desde que edad						
hasta que edad						
cigarrillos dia						
Exp. humo biomasa	Si					
	No					
desde que edad						
hasta que edad						
horas de exposicion						
Rinitis alérgica	Si					
	No					
hace cuanto						
Enfermeda coronaria	Si					
	No					

hace cuanto						
HTA	Si					
	No					
hace cuanto						
DM	Si					
	No					
hace cuanto						
Desnutrició (IMC<18,5)	Si					
	No					
IMC 25,2	Talla					
	Peso					
Contato positivoTBC	Si					
	No					
hace cuanto						
Inmunusup (VIH)	Si					
	No					
hace cuanto						
Disfagia	Si					
	No					
hace cuanto						
Infec. Resp. baja(>2año)	Si					
	No					
		Enfermedad al Síntoma y/o signo				
		EPOC	NO EPOC			
			ASMA	ICC VI	TBC	Bronquiect
Tos	<4sem					
	>4sem					
Expectorac	Escasa					
	Abundante					
cuanto expectora						

Expectorac	Hemoptóica				
	No hemopt				
cuanto expectora					
Disnea	Intermitente				
	Permanente				
Sibilancias (Síntoma)	SI				
	NO				
Sibilancias (Signo)	SI				
	NO				
Opresión torácica	SI				
	NO				
Fiebre	SI				
	NO				
Suduración nocturna	SI				
	NO				
Ortopnea	SI				
	NO				
DPN	SI				
	NO				
Edema Sintoma	SI				
	NO				
Edema Signo	SI				
	NO				
Cianosis Síntoma	SI				
	NO				
Cianosis Signo	SI				
	NO				
Espirometria					
VEF1/CVF post B2 <70					
Si					
No					
VEF1 cambio post B2 mayor del 12% y/o 200 centímetros cúbicos					
Si					
No					
VEF1/CVF > 70					
Si					
No					

Radiografía de tórax						
Lesiones cavitadas apex						
Si						
No						
Hallazgos EPOC						
Si						
No						
Aumento silueta cardiaca						
Si						
No						
Baciloscopia esputo						
Positiva						
Negativa						
Ecocardiograma						
FEVI < 50%	Si					
	No					
Disfunción diastólica						
Si						
No						
TAC de Tórax						
Enfisema	Si					
	No					
Bronquiectasias	Si					
	No					

Anexo 2. Instrumento para realización diagrama direccional acíclico a expertos

Sensibilidad y Especificidad de un Sistema Inteligente Basado en Programación Redes Bayesianas para el Diagnóstico de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

Investigador: Alirio Rodrigo Bastidas Goyes.

Medicina Interna – Neumología.

Candidato a Maestría en Epidemiología.

Se está desarrollando un estudio de investigación para determinar la sensibilidad y especificidad de un programa computarizado para facilitar el diagnóstico de EPOC. Para el desarrollo del mismo se han escogido las variables que creemos más relevantes para el diagnóstico de la enfermedad y cuatro diagnósticos diferenciales.

Pedimos su colaboración como experto en el tema para evaluar los gráficos presentados a continuación. En estos gráficos se han ubicado dichas variables relevantes (factores de riesgo o FR, síntomas clínicos, y hallazgos de laboratorio) alrededor del diagnóstico de la enfermedad.

Para hacer esta evaluación le pedimos en primer lugar que reconstruya el ejercicio mental que usted realiza en la práctica clínica diaria con sus pacientes . Después le pediremos que con base en ese proceso responda algunas preguntas sobre las variables que figuran en el gráfico.

1. Por favor escriba su tiempo de experiencia como neumólogo:

_____ años _____ meses

ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA:

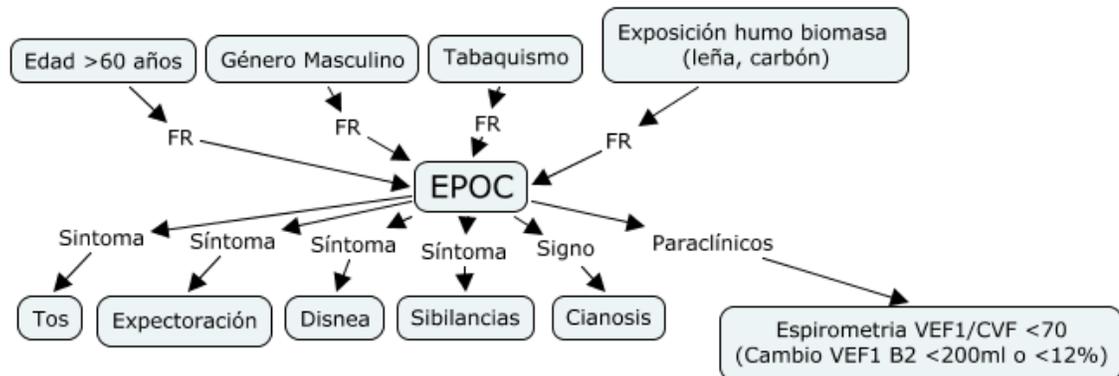
2. Por favor mencione, con respecto a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, qué factores de riesgo indaga usted en su práctica clínica que le ayudan a definir o reforzar, o por el contrario a descartar, el diagnóstico de EPOC?

3. Por favor diga, con respecto a la EPOC, qué síntomas y signos clínicos busca usted sistemáticamente en su paciente para definir, reforzar o descartar el diagnóstico de EPOC?

4. Por favor diga, con respecto a la EPOC, qué paraclínicos solicita usted regularmente para definir, reforzar o descartar el diagnóstico de EPOC?

Ahora queremos pedirle que por favor examine el siguiente gráfico que ilustra las variables iniciales que nuestro equipo de investigación ha considerado relevantes para establecer el diagnóstico de EPOC:

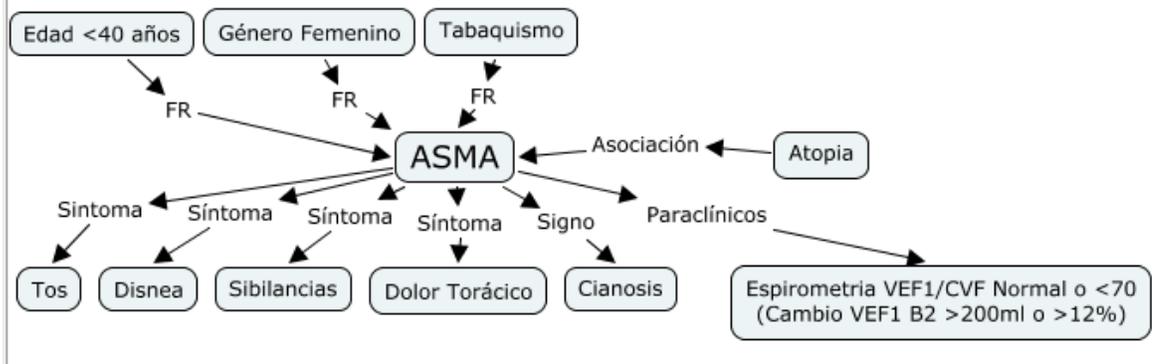
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica:



5. Por favor, encierre en un círculo las variables que usted cree que deben permanecer en el gráfico.
6. Si encuentra variables que usted crea que no deben pertenecer al gráfico, por favor márkelas con una X.
7. Por último le pedimos que si quiere poner a consideración un esquema gráfico diferente que resuma como llegar al diagnóstico de la EPOC, realice su dibujo en el espacio a continuación:

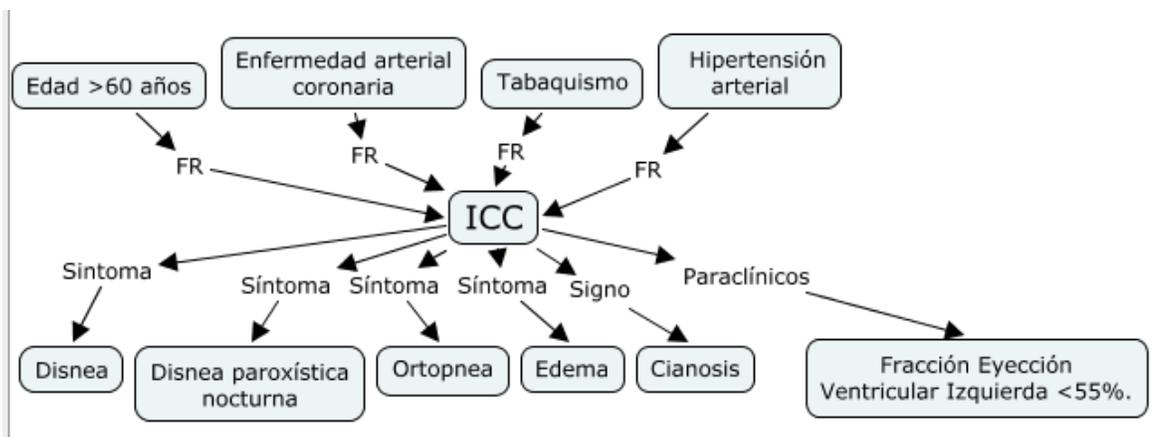
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica:

ASMA:



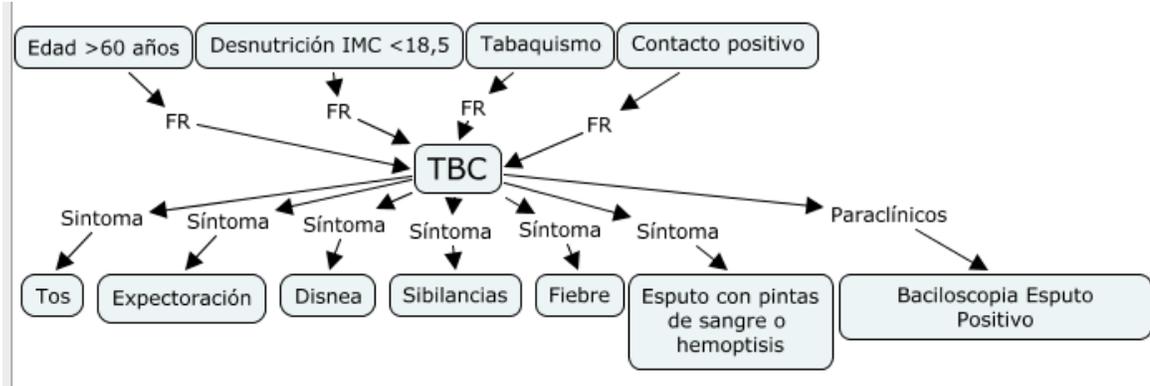
ASMA:

Insuficiencia cardíaca congestiva:



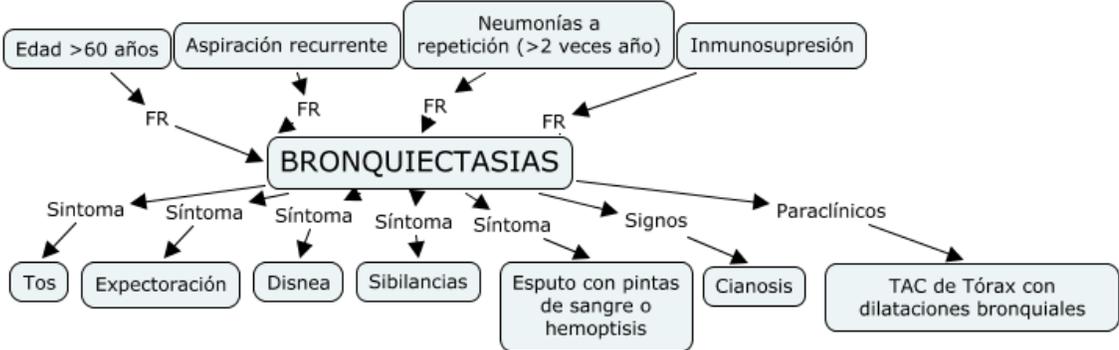
Insuficiencia cardíaca congestiva:

Tuberculosis:



Tuberculosis:

Bronquiectasias:



Bronquiectasias:

Gracias por su colaboración.

Sensibilidad y Especificidad de un Sistema Inteligente Basado en Programación de Redes Bayesianas para el Diagnóstico de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

Antecedentes y objetivo: La enfermedad pulmonar obstructiva crónica es frecuentemente mal diagnosticada, sensibilizar a personas con síntomas respiratorios para que consulten, entrenar a personal médico y usar la espirometría como método de detección temprana, son medidas utilizadas que han alcanzado algunos resultados a un costo económico considerable en el abordaje de este problema. Por lo que se propone el desarrollo de un algoritmo diagnóstico basado en programación de redes bayesianas para el diagnóstico de la EPOC y que pueda ser de utilidad para disminuir los porcentajes de mal diagnóstico a un bajo costo.

Metodología: construcción de un diagrama diagnóstico basado en la literatura médica y opinión de expertos, validado como prueba diagnóstica en un estudio de cohorte retrospectiva utilizando en las relaciones de ejecución del diagrama programación de Redes Bayesianas.

Resultados: Se analizaron 510 historias 41,2% con EPOC, 22,2% ASMA, 28% ICCVI, 28,8% TBC, 2,2% bronquiectasias, la sensibilidad de la red Bayesiana para el diagnóstico de EPOC fue del 90%, especificidad del 91%, con una probabilidad de clasificación correcta del 90,2%, para el diagnóstico de Asma sensibilidad del 83%, especificidad 85% y probabilidad de clasificación correcta del 83,2%, para el diagnóstico de ICC ventricular izquierda sensibilidad del 85%, especificidad del 88% y probabilidad de clasificación correcta del 86%, para tuberculosis la sensibilidad de 77%, especificidad del 97 % y probabilidad de clasificación correcta 87% y para bronquiectasias sensibilidad del 19%, especificidad del 98% y probabilidad de clasificación correcta del 57%.

Conclusión: La construcción de una red bayesiana para diagnóstico de EPOC puede llegar a tener una clasificación correcta de la EPOC hasta en un 90.7%, con sensibilidad del 90% y especificidad del 91%. Se requieren estudios de cohorte en diferentes niveles de atención para la validación prospectiva de estos resultados.

PALABRAS CLAVE: Sensibilidad, Especificidad, Redes Neuronales, Diagnóstico asistido por conmutador.

INTRODUCCION

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), es una enfermedad relacionada con el consumo de tabaco, prevalente y considerada hoy en día como un problema de salud pública. Ocupa en la actualidad la cuarta causa de mortalidad a nivel mundial y se espera que para el 2030 sea la primera por encima de la enfermedad coronaria (1,2). Sin embargo, a pesar de su frecuencia y reconocimiento relativamente sencillo de los factores que la producen en la actualidad hay un número considerable de sujetos mal diagnosticados, este error en el diagnóstico médico abarca tanto el infra diagnóstico como el sobre diagnóstico lo que conlleva a problemas de mala clasificación y manejo en sujetos que padecen esta enfermedad (3,4).

Los esfuerzos realizados para minimizar este problema han sido varios, entre ellos, algunos países han optado por campañas de educación médica, búsqueda activa de la enfermedad y sensibilización a los pacientes, estrategias que han mostrado resultados favorables pero parciales (5–7) requiriendo en muchas ocasiones de un esfuerzo continuo durante el tiempo que se implementan aumentando costos en su aplicación. La utilización de software como apoyo diagnóstico para diferentes tipos de enfermedades ha venido en incremento en los últimos años, y se ha planteado como una alternativa válida para mejorar el rendimiento diagnóstico de diversos tipos de patologías médicas, entre ellas las enfermedades pulmonares crónicas (6,8,9).

En este artículo se describe el desarrollo de una herramienta basada en redes bayesianas para el diagnóstico de la EPOC, evaluando las características de validez y capacidad de discriminación de la EPOC con otras enfermedades pulmonares. Para elegir las variables que se utilizarían en la construcción de la red diagnóstica se utilizó información de la literatura médica en cuanto a los procesos causales, fisiopatológicos, métodos de diagnóstico clínico y paraclínico de la enfermedad. Además, se utilizó a expertos en el tema para recibir su opinión de las variables y flujo de información que ellos normalmente utilizan para el abordaje de pacientes con este tipo de enfermedad.

La información de los datos clínicos para obtener las probabilidades bayesianas que alimentan la red, se obtuvieron a partir de la revisión de historias clínicas de la consulta especializada de neumología. Y para valorar el contenido de la información recolectada en dichas historias se realizó un estudio de concordancia en el cual se comparaba la información consignada en el registro médico y la obtenida con el interrogatorio dirigido de pacientes con las patologías estudiadas.

METODOLOGIA

Para la construcción de la red bayesiana y el diagnóstico de EPOC se desarrollaron dos fases; en la primera fase se construyó la estructura gráfica de la red, para la misma se realizó una búsqueda de la literatura médica disponible en libros de texto y artículos de revisión de los últimos cinco años para disponer de información acerca de las relaciones de dependencia condicional y de los factores de riesgo, síntomas, signos y hallazgos

paraclínicos más relevantes para el diagnóstico de EPOC y algunos de sus diagnósticos diferenciales principales: asma, insuficiencia cardíaca congestiva, tuberculosis y bronquiectasias.

Según los hallazgos obtenidos de la revisión bibliográfica, se construyó una serie de estructuras gráficas de la red, la cuales fueron valoradas por 31 expertos en el tema (especialistas en neumología con experiencia mayor a cinco años). Los expertos valoraron la estructura gráfica propuesta y la pertinencia de las variables incluidas en el gráfico. Quedaba a criterio de ellos rechazar o aceptar tanto las variables como los gráficos propuestos. Los puntos de desacuerdo de los expertos con respecto a las variables y/o gráficas fueron reevaluados y si era el caso según los mismos se reajustó la información para elegir las variables finales que compondrían la red y/o la secuencia de relaciones de dependencia de la misma.

En la segunda fase, se realizó un estudio de validación de prueba diagnóstica análogo a una cohorte, con toma de información retrospectiva, en el cual las variables de estudio serán los signos, síntomas y hallazgos paraclínicos principales previamente escogidos para el diagnóstico de la EPOC y de las distintas enfermedades consideradas como diagnósticos diferenciales. Al ser utilizada una información retrospectiva, se realizó un estudio de concordancia entre la información de la historia clínica y del interrogatorio dirigido a los pacientes con las patologías estudiadas en el centro de estudio para estimar la validez de la información consignada en la historia clínica.

Se considera como población objetivo los sujetos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, y quienes teniendo síntomas sugestivos de EPOC no tengan diagnóstico de la enfermedad, o que tengan un diagnóstico incorrecto de la misma, independientemente de la etapa clínica de la enfermedad en que se encuentren. La población fuente fueron sujetos con diagnóstico de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, asma, insuficiencia cardíaca, tuberculosis o bronquiectasias, atendidos en la en la consulta de neumología de un hospital de tercer nivel entre la fecha 01/Enero/2007 y la fecha 30/Julio/2013, así como los sujetos con sintomatología inicial sospechosa de EPOC y que tuvieron un diagnóstico definitivo negativo para esta enfermedad y positivo para los diagnósticos diferenciales considerados. La población de estudio fue la población atendida y en atención en el centro hospitalario, en las fechas mencionadas, con los diagnósticos y/o condiciones previamente nombrados, que cumplen con los criterios de inclusión y que no presentaron criterios de exclusión.

Se tomaron como criterios de inclusión información disponible en la historia clínica, edad mayor de 40 años, sujetos con consulta inicial cuya impresión diagnóstica o diagnóstico era EPOC y sujetos con consulta inicial cuya impresión diagnóstica o diagnóstico era Asma, insuficiencia cardíaca congestiva, tuberculosis y bronquiectasias. Se tomaron como criterios de exclusión el padecimiento simultaneo de enfermedad pulmonar obstructiva crónica y al menos otra de las enfermedades incluidas en el diagnóstico diferencial.

Para el cálculo del tamaño muestral se utilizo el programa Epidat 3,0, utilizando el método de cálculo de tamaño de muestra de una prueba diagnóstica, se utilizó la razón no enfermos/enfermos, la cual es útil cuando se puede reconocer con cierta facilidad los sujetos o historias clínicas con la enfermedad de estudio y sus diagnósticos diferenciales.

Sin embargo, esta aproximación no es el interés inicial del presente estudio, sino la evaluación inicial del desempeño de una prueba diagnóstica en el reconocimiento de una patología específica y de sus principales diagnósticos diferenciales. Se reconoce que a través de este método, la tabla de contingencia difícilmente refleja la verdadera prevalencia de la población, lo cual simplifica el cálculo de los valores predictivos, sin embargo, los mismos se podrán calcular a través del teorema de Bayes. El tamaño muestral se calculó para una sensibilidad y especificidad del 80 y 95%, y una razón de no enfermo/enfermo de dos y tres a uno. Se consideró según lo anterior que como mínimo se requerían 248 historias clínicas con un número de 62 enfermos y 186 sanos. Sin embargo, se propuso como meta llegar a 417 historias calculándose un número de 139 enfermos y 278 sin la enfermedad, donde se alcanzaría una precisión del 5% a una sensibilidad y especificidad del 90%. Al finalizar el estudio con las historias recolectadas se propuso un nuevo cálculo de la precisión del mismo si los números previamente establecidos eran diferentes.

El Gold Estándar para el diagnóstico de EPOC es la espirometría y curva flujo volumen pre y post con administración de agonistas de los receptores B2. Se definió paciente con EPOC aquel sujeto con un resultado espirométrico en el cual se encontró una relación entre el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) y la capacidad vital forzada (CVF) post B2 menor de 70, y un cambio del volumen espiratorio forzado en el primer segundo menor de 200 ml y/o 12% después de utilizar medicación beta 2 agonista y que sumado a esta condición el diagnóstico de EPOC por parte de especialista se haya mantenido por más de seis meses. Además, se obtuvo información del diagnóstico especializado por neumología en las primeras tres evaluaciones y se realizó una concordancia con el resultado final.

Entre los propósitos de este estudio en el diagnóstico de no EPOC se abarcaron cuatro diagnósticos diferenciales, ellos incluyen: asma, insuficiencia cardíaca congestiva, tuberculosis y bronquiectasias. Se considerara como asma la valoración espirométrica y en la curva flujo volumen pre y post B2 una relación VEF1/CVF menor de 70, pero con un cambio en el VEF1 pre y post B2 mayor de 200 ml o 12%, o una relación VEF1/CVF mayor de 70% con un cambio VEF1 pre y post B2 mayor de 200 ml o 12% sumado a que estos diagnósticos se hayan mantenido por más de seis meses en la historia clínica. El diagnóstico principal de no tener EPOC por médico neumólogo será el criterio secundario a analizar. El diagnóstico de insuficiencia cardíaca congestiva será tener una espirometría con una relación VEF1/CVF mayor de 70 con un cambio del VEF1 pre y post B2 menor a 200 ml o 12% (espirometría sin alteración obstructiva) y adicionalmente una fracción de eyección del ventrículo izquierdo menor del 55%, como criterio secundario se tomará en cuenta para este punto el diagnóstico principal de neumólogo de no tener EPOC. El diagnóstico de tuberculosis se definirá con una espirometría y curva flujo volumen con una relación VEF1/CVF mayor de 70 y un cambio en el VEF1 pre y post B2 menor de 12% (espirometría sin alteración obstructiva) asociado confirmación microbiológica o patológica o por cultivo de *Micobacterium tuberculosis* de muestra de esputo o tejido pulmonar. Como criterio secundario el diagnóstico principal de neumólogo de no tener EPOC. El diagnóstico de bronquiectasias se realizará con una prueba espirométrica y curva flujo volumen con una relación VEF1/CVF mayor de 70 y cambio VEF1 pre y post B2 menor de 200 ml y/o 12% (espirometría sin alteración obstructiva) con la presencia de dilataciones bronquiales en

TAC de tórax. El criterio secundario será no tener EPOC como diagnóstico principal por neumología.

Definición de la EPOC con la prueba en estudio (Diagrama de red bayesiana): Los resultados de validez obtenidos de la red bayesiana fueron calculados a través del programa UNBAYES, el cual da un cálculo en una tabla de 2x2, mostrando el rendimiento en porcentaje de sensibilidad, especificidad, verdaderos positivos y falsos negativos de cada una de las enfermedades mediante una simulación de Gibbs. Así mismo, se obtuvieron los valores de validez cuando se busca diagnosticar no EPOC (ASMA, insuficiencia cardíaca, tuberculosis, bronquiectasias), y de igual manera, se puede calcular la validez utilizando diferentes combinaciones de variables en la red, el conjunto de variables cuya probabilidad sea igual o menor a 0,6 se consideró como diagnóstico de no EPOC.

Las historias clínicas se seleccionaron a través de los códigos CIE-10 de los registros hospitalarios y se escogieron aquellas en las cuales se encuentre un diagnóstico confirmado de EPOC, asma, insuficiencia cardíaca congestiva, bronquiectasias y tuberculosis pulmonar. Las pruebas diagnósticas requeridas para la confirmación de cada una de las enfermedades deberán encontrarse en la historia clínica o en los archivos electrónicos de reportes de paraclínicos de la institución. En las historias clínicas escogidas se evaluaron las tres primeras consultas médicas relacionadas con la sintomatología respiratoria de las enfermedades de estudio. La información sobre los síntomas y signos para la evaluación del sistema experto fueron tomados de la consulta de ingreso y los datos paraclínicos confirmatorios de las consultas posteriores según el caso. La información de la historia clínica puede provenir de la consulta externa o de urgencias. Con la evaluación inicial de las tres primeras consultas se buscó seleccionar los síntomas iniciales que pueden ser utilizados a través de la red bayesiana para el diagnóstico de la EPOC o sus diagnósticos diferenciales, y la evaluación de las consultas de control para la confirmación de las mismas. Además, el diagnóstico dado por el especialista de neumología en las primeras evaluaciones iniciales será contrastado con el diagnóstico establecido después de los seis primeros meses de control.

Los datos de las historias clínicas según las variables de estudio se ingresaron según un formato de recolección (ANEXO 1), a la hoja de cálculo de Excel, se realizaron tres copias de seguridad para posteriormente ser analizadas con el paquete estadístico SPSS 20 licenciado en la Universidad del Bosque. La estructura de la red Bayesiana se generó a través del programa UNBBAYES y las pruebas de simulación de la red para la valoración de la validez utilizando el muestreo de GIBBS. Inicialmente se hizo una descripción de la población mediante frecuencias y porcentajes por la dicotomización de las variables del estudio, lo anterior debido a una mayor facilidad en la construcción de la red de Bayes, por lo que se prefirieron variables categóricas. Para el estudio de concordancia se utilizó el estadístico Kappa considerándose una fuerza de concordancia pobre $<0,2$, débil entre 0,21 a 0,4, moderada 0,41 a 0,6, buena 0,61 a 0,8 y muy buena de 0,81 a 1. El informe del estadístico Kappa se reportó con valor p e intervalos de confianza. La evaluación de expertos se expresó mediante frecuencias y porcentajes y las variables escogidas por ellos para cada enfermedad estudiada. Posteriormente, se construyeron tablas de 2x2 con las frecuencias de los factores de riesgo, signos, síntomas y pruebas diagnósticas escogidas comparadas contra el diagnóstico de enfermedad (Gold estándar), y posteriormente se

procedió al cálculo de las probabilidades condicionales según la estructura gráfica escogida para cada enfermedad; primero utilizando variables individualmente y luego combinación de las mismas, se utilizó la prueba de X^2 considerándose estadísticamente significativo una $p < 0,05$. La construcción de la red Bayesiana se realizó inicialmente utilizando el grafo de EPOC y posteriormente se alimentó la misma con los nodos y arcos de los diagnósticos diferenciales, los valores de las probabilidades condicionales para la construcción de la red se obtuvieron de las tablas de 2x2 previas según la fórmula del teorema de Bayes. Una vez construida la red bayesiana para el diagnóstico de EPOC se procedió al cálculo de sensibilidad, especificidad, falsos positivos y falsos negativos utilizando el muestreo de GIBBS con un tamaño muestral de 100.000.

La capacidad de discriminación de la red fue resultado de la simulación del programa UNBBAYES y se expresó en porcentaje.

Los centros donde se obtendrán los datos corresponden a un hospital de tercer nivel de atención, a los cuales pueden acudir pacientes con estadios más graves y a la vez con mayor sintomatología y alteraciones paraclínicas de la enfermedad. Por lo cual, la validez de los resultados será mayor para las evaluaciones de sujetos realizadas en este tipo de centros, no obstante, se debe tener en cuenta que el problema de error diagnóstico también puede presentarse en sitios de alta complejidad, y que la red bayesiana desarrollada puede alimentarse para pruebas de rendimiento y sensibilidad con probabilidades de diferente origen.

Las estrategias empleadas para suprimir amenazas de validez de resultados y variables de confusión fueron, el ingreso al estudio de pacientes que habían sido evaluados con estudios paraclínicos con alta precisión diagnóstica para cada una de las enfermedades estudiadas, adicionalmente se realizó un estudio de concordancia para valorar la información obtenida a través de la revisión de historias retrospectivas y finalmente un análisis de rendimiento de la prueba diagnóstica con las variables con mala concordancia. El paso de los datos a la hoja de cálculo Excel se realizó con doble verificación de datos para evitar sesgo de transcripción. Los programas utilizados para el análisis de datos y la construcción de la Red Bayesiana han sido validados y ampliamente probados para la misma.

RESULTADOS

Se ingresaron en total 510 sujetos que cumplían los criterios de inclusión, la precisión para la enfermedad con una sensibilidad y especificidad del 80% es de 4 y 5%. En cuanto a las características de la población estudiada, la distribución de la enfermedad fue para EPOC de 41,2%, ASMA 22,2%, ICCVI 28%, TBC 28,8%, bronquiectasias 2,2%, el 74,1% era mayor de 60 años y el 59,6% de sexo masculino. Para los factores de riesgo y condiciones asociadas el tabaquismo se encontró en el 37,1%, exposición a humo de biomasa 27,3%, rinitis alérgica 11,8%, antecedente de enfermedad coronaria 22,5%, HTA en el 58,6%, DM 18%, desnutrición 10,2%, contacto con tuberculosis 5,5%, inmunosupresión por VIH 2,9%, disfagia 2,4%, infección respiratoria baja frecuente (mayor 2 veces al año) 12,4%.

Entre los signos y síntomas, se obtuvo que la tos mayor a cuatro semanas se encuentra en el 41,4%, expectoración abundante 9,2%, expectoración hemoptoica/hemoptisis 3,1%, disnea

87,3%, disnea intermitente 55,5%, referencia de sibilancias como síntoma 34,5%, sibilancias como signo 37,1%, sensación de opresión torácica 29,6%, fiebre 6,3%, sudoración nocturna 3,9%, ortopnea 23,1%, disnea paroxística nocturna 15,9%, edema como síntoma 24,3%, edema como signo 22,7%, cianosis como síntoma 12,2%, cianosis como signo 16,3%.

En relación a los resultados de paraclínicos y pruebas diagnósticas, se encontró que del reporte de 445 espirometrías el 35,3% presentaban una relación VEF1/CVF nasal mayor de 70, el 29,1% tenía cambio significativo con el B2 inhalado, y el 47,6% tenía una relación VEF1/CVF menor de 70. En cuanto a la radiografía de tórax, se encontraron 478 estudios de los cuales el 3,6% presentaba lesiones en el ápex, el 26,4% reportó hallazgos de EPOC, 38.7% aumento de la silueta cardiaca y 4.1% baciloscopia positiva.

RESULTADOS ESTUDIO DE CONCORDANCIA

Al compararse la información obtenida de la historia clínica y el interrogatorio dirigido se obtuvieron los resultados mostrados en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados de concordancia kappa e IC (95%).

Variable	Resultados de Concordancia	
	Kappa	IC (95%)
Edad	1	1
Género	1	1
Tabaquismo	0,798	0,638 - 0,934
Número Paquetes Año	0,72	0,495 - 0,890
Antecedente Humo Biomasa	0,789	0,620 - 0,929
Antecedente Rinitis Alérgica	0,751	0,511 - 0,946
Antecedente Enfermedad Coronaria	0,902	0,743 - 1
Antecedente HTA	0,964	0,870 - 1
Antecedentes DM	0,943	0,794 - 1
Desnutrición	1	1
Contacto Previo TBC	0,384	0 - 1
Antecedente de VIH	1	1
Presencia de Disfagia	0,772	0,467 - 1
IRA Baja	0,816	0,474 - 1
Presencia de Tos	0,802	0,633 - 0,934
Duración Tos	0,773	0,596 - 0,927
Presencia de Expectoración	0,832	0,666 - 0,965
Cantidad de Expectoración	0,849	0 - 1
Expectoración Hemoptóica	0,783	0,265 - 1
Presencia de Disnea	0,855	0,7 - 0,966
Disnea Intermitente	0,9	0,767 - 1
Disnea progresiva o permanente	0,816	0,474 - 1

Sibilancias síntoma	0,649	0,426 - 0,843
Sibilancias signo	1	1
Opresión torácica	0,813	0,626 - 0,961
Fiebre	1	1
Sudoración nocturna	0,405	-0,03 - 0,792
Ortopnea	0,51	0 - 0,856
Disnea Paroxística Nocturna	0,816	0,474 - 1
Edema Síntoma	0,794	0,6 - 0,946
Edema Signo	1	1
Cianosis Síntoma	0,715	0,384 - 0,932
Cianosis Signo	0,405	-0,041 - 0,792

EPOC:

	EPOC	NoEPOC
EPOC	0,90	0,09
NoEPOC	0,10	0,91
Probabilidad de clasificación correcta (%)		90,2

ASMA

	ASMA	NoASMA
ASMA	0,85	0,17
NoASMA	0,15	0,83
Probabilidad de clasificación correcta (%)		83,92

ICCVI

	ICCVI	NoICCVI
ICCVI	0,85	0,12
NoICCVI	0,15	0,88
Probabilidad de clasificación correcta (%)		86,42

TBC

	TBC	NoTBC
TBC	0,77	0,02
NoTBC	0,23	0,98
Probabilidad de clasificación correcta (%)		87,74

BRONQUIECTASIAS

	BRONQ	NoBRONQ
BRONQ	0,19	0,02
NoBRONQ	0,81	0,98
Probabilidad de clasificación correcta (%)		58,27

DISCUSION

EL interés de enfocarse en la EPOC surgió debido a que esta patología es un problema de salud pública creciente (1-3), con dificultades en su diagnóstico certero (4-6), con alto porcentaje de sub y sobrediagnóstico (6-10). Este estudio se basa en una población de sujetos evaluados en la consulta especializada de neumología, donde las frecuencias encontradas de la enfermedad se pueden encontrar sobrestimadas, dado que los porcentajes de probabilidad para cada variable son más elevados cuando se comparan con los de la población general (4-8). No obstante, la red bayesiana, puede ser alimentada por prevalencias de diferentes lugares (9,10). Lo anterior es útil, ya que las enfermedades en sí, tienen presentaciones diferentes, en distintas regiones del mundo (11-16). Esta es una población cuyas características y porcentajes son similares a la población hospitalaria habitualmente atendida en una consulta especializada, donde pueden asistir los enfermos más graves, con los síntomas más floridos y eventualmente mejorar la capacidad diagnóstica a través de la red (9,10). De todas formas, los centros de tercer nivel de atención también presentan subdiagnóstico de la EPOC (17-19) por lo cual inclusive en centros especializados puede presentarse una buena aplicabilidad a este método diagnóstico.

La construcción de la red en el presente trabajo, se realizó con los pasos recomendados en la literatura (9,10). Inicialmente, la selección de las variables en cuanto a factores de riesgo, síntomas, signos, paraclínicos a utilizar y los diagnósticos diferenciales, se escogieron de los artículos de consenso y a través de la opinión de expertos (20-24). Lo anterior se acerca más a un posible diseño gráfico, cercano a la estructura mental utilizada por el médico especialista para el diagnóstico de estas enfermedades. La obtención de los tipos de modelos

gráficos por algoritmos sistematizados, puede eventualmente apartarse un poco de esta realidad (9-15).

Se realizó además, un estudio de concordancia entre la información obtenida a través de la revisión de historias clínicas comparadas contra el interrogatorio dirigido, en el cual se observó que en los pacientes con patología respiratoria la mayoría de las variables estudiadas tienen buena concordancia.

Los resultados obtenidos a través de la red bayesiana tienen buenos niveles de discriminación, por encima del 80%, lo cual podría ser de utilidad como apoyo diagnóstico para la detección de pacientes subdiagnosticados con la enfermedad (25-33). Hasta el momento, y en la fase inicial de esta investigación, no se ha definido el proceso de alimentación de la información a la red bayesiana. Sin embargo, se propone que bien, se realice de forma manual por parte del personal médico, o a través de sistemas de minería de texto en las historias clínicas a nivel nacional, encontrando como limitante a este punto el hecho de que no existe una historia clínica sistemática plenamente implementada a nivel nacional. Cabe recordar, que se necesitan a partir del momento estudios prospectivos para valoración de esta red, además, la validación de la red debe ser realizada en los diferentes niveles de atención para garantizar la recepción de sujetos con diferentes estados de enfermedad (34-39).

La sensibilidad y especificidad de la red se encuentran por encima del 90% similar a lo encontrado por otros autores en la clasificación de otras patologías principalmente médicas, donde los porcentajes de acierto se han encontrado entre el 70 al 90%. Los valores predictivos positivos y negativos encontrados también son buenos y comparables a lo encontrados en otros estudios de neumología (20-23).

El análisis de concordancia del diagnóstico especializado en las tres primeras consultas de sujetos con este tipo de patologías, comparado con el estándar de oro espirométrico, y el mantenimiento del diagnóstico por más de 6 meses es bueno, 0.72, pero demuestra aun que este tipo de enfermedad puede quedar también sub o sobre diagnosticada por el médico especialista, donde los sistemas bayesianos al ser puestos en práctica, podrían mejorar esta situación (18-26).

El costo de realización de la red, y su mantenimiento en los programas ya disponibles en la actualidad es bajo y puede ayudar a una mejor clasificación de los pacientes con el fin de mejorar su atención. Inclusive, el rendimiento de la red puede aumentar con las propiedades de aprendizaje que están disponibles al utilizar este tipo de sistemas expertos (40-46).

En el momento, la aplicabilidad de este tipo de sistemas puede estar abierto en cualquier parte del territorio nacional donde se disponga de un acceso a internet.

Por último, se resalta que un sistema inteligente nunca reemplazará el adecuado juicio clínico y se convierte en el momento en una herramienta de apoyo para mejorar la calidad de atención a los pacientes (18-24,50-54)

CONCLUSION:

La construcción de una red bayesiana para diagnóstico de EPOC puede llegar a tener una clasificación correcta de la enfermedad hasta en un 90.7%, con sensibilidad del 90% y especificidad del 91%. Se requieren estudios de cohorte prospectiva para la validación de estos resultados.

Bibliografía

1. **Halbert RJ, Natoli JL, Gano A, Badamgarav E, Buist AS, Mannino DM.** Global burden of COPD: systematic review and meta-analysis. *The European respiratory journal: official journal of the European Society for Clinical Respiratory Physiology*. 2006 Sep;28(3):523–32.
2. **Murray CJL, Richards MA, Newton JN, Fenton KA, Anderson HR, Atkinson C, et al.** UK health performance: findings of the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2013 Mar 23;381(9871):997–1020.
3. **Mapel DW, Robinson SB, Dastani HB, Shah H, Phillips AL, Lydick E.** The direct medical costs of undiagnosed chronic obstructive pulmonary disease. *Value in health: the journal of the International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research*. 2013 Mar 2;11(4):628–36.
4. **Mapel DW, Petersen H, Roberts MH, Hurley JS, Frost FJ, Marton JP.** Can outpatient pharmacy data identify persons with undiagnosed COPD? *The American journal of managed care*. 2010 Jul;16(7):505–12.
5. **Miravittles M, de la Roza C, Morera J, Montemayor T, Gobartt E, Martín A, et al.** Chronic respiratory symptoms, spirometry and knowledge of COPD among general population. *Respiratory medicine*. 2006 Nov;100(11):1973–80.
6. **Averame G, Bonavia M, Ferri P, Moretti AM, Fogliani V, Cricelli C, et al.** Office spirometry can improve the diagnosis of obstructive airway disease in primary care setting. *Respiratory medicine*. Elsevier Ltd; 2009 Jun;103(6):866–72.
7. **Canals-Borrajo G, Martínez-Andión B, Cigüenza-Fuster ML, Esteva M, San Martín MAL, Roman M, et al.** Spirometry for detection of undiagnosed chronic obstructive pulmonary disease in primary care. *The European journal of general practice*. 2010 Dec;16(4):215–21.
8. **Bellamy JE.** Medical diagnosis, diagnostic spaces, and fuzzy systems. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1997 Feb 1;210(3):390–6.
9. **Amaral JLM, Faria ACD, Lopes AJ, Jansen JM, Melo PL.** Automatic identification of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Based on forced oscillation measurements and artificial neural networks. *Conference proceedings: Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Conference*. 2010 Jan;2010:1394–7.
10. **Wu AW, Folkman S, McPhee SJ, Lo B.** Do house officers learn from their mistakes? *Quality & safety in health care*. 2003 Jun;12(3):221–6; discussion 227–8.

11. **Croskerry P. A universal model of diagnostic reasoning.** *Academic medicine : journal of the Association of American Medical Colleges.* 2009 Aug;84(8):1022–8.
12. **Leape LL, Brennan TA, Laird N, Lawthers AG, Localio AR, Barnes BA, et al.** The nature of adverse events in hospitalized patients. Results of the Harvard Medical Practice Study II. *The New England journal of medicine.* 1991 Feb 7;324(6):377–84.
13. **Reason J.** Human error: models and management. *BMJ (Clinical research ed.).* 2000 Mar 18;320(7237):768–70.
14. **Graber M, Gordon R, Franklin N.** Reducing diagnostic errors in medicine: what's the goal? *Academic medicine : journal of the Association of American Medical Colleges.* 2002 Oct;77(10):981–92.
15. **Wilson RM, Runciman WB, Gibberd RW, Harrison BT, Newby L, Hamilton JD.** The Quality in Australian Health Care Study. *The Medical journal of Australia.* 1995 Nov 6;163(9):458–71.
16. **Harman K, Ruyak P.** Working through the pain: a controlled study of the impact of persistent pain on performing a computer task. *The Clinical journal of pain;* 21(3):216–22.
17. **Walters J a, Hansen EC, Walters EH, Wood-Baker R.** Under-diagnosis of chronic obstructive pulmonary disease: a qualitative study in primary care. *Respiratory medicine.* 2008 May;102(5):738–43.
18. **Lindberg A, Bjerg A, Bjerg-Bäcklund A, Rönmark E, Larsson L-G, Lundbäck B.** Prevalence and underdiagnosis of COPD by disease severity and the attributable fraction of smoking Report from the Obstructive Lung Disease in Northern Sweden Studies. *Respiratory medicine.* 2006 Feb;100(2):264–72.
19. **Mannino DM.** Underdiagnosed chronic obstructive pulmonary disease in England: new country, same story. *Thorax. BMJ Group;* 2006;61(12):1032–4.
20. **Murray CJL, Abraham J, Ali MK, Alvarado M, Atkinson C, Baddour LM, et al.** The State of US Health, 1990-2010: Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors. *JAMA : the journal of the American Medical Association.* 2013 Jul 10;310(6):591–608.
21. **Dinehart S.** Choosing a computer billing system: avoid these mistakes. *Seminars in cutaneous medicine and surgery.* 2000 Sep;19(3):177–80.
22. **Nedin P.** Designing sustainable healthcare facilities. *Health estate.* 2007 Sep;61(8):23–6.

23. **Baxt WG.** Application of artificial neural networks to clinical medicine. *Lancet*. 1995 Oct 28;346(8983):1135–8.
24. **Baxt WG.** Use of an artificial neural network for the diagnosis of myocardial infarction. *Annals of internal medicine*. 1991 Dec 1;115(11):843–8.
25. **Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease.** 2013; Feb 13, *N Engl J Med* 10:340(23):1773.
26. **Menezes AMB, Perez-Padilla R, Jardim JRB, Muiño A, Lopez MV, Valdivia G, et al.** Chronic obstructive pulmonary disease in five Latin American cities (the PLATINO study): a prevalence study. *Lancet*. 2005 Nov 26;366(9500):1875–81.
27. **Caballero A, Torres-Duque CA, Jaramillo C, Bolívar F, Sanabria F, Osorio P, et al.** Prevalence of COPD in five Colombian cities situated at low, medium, and high altitude (PREPOCOL study). *Chest*. 2008 Feb;133(2):343–9.
28. **Kassirer JP.** Diagnostic reasoning. *Annals of internal medicine*. 1989 Jun 1;110(11):893–900.
29. **Guerriere MR, Detsky AS.** Neural networks: what are they? *Annals of internal medicine*. 1991 Dec 1;115(11):906–7.
30. **Mittal A.** Bayesian Network Technologies: Applications and Graphical Models. IGI Publishing. Available from: <http://www.amazon.com/Bayesian-Network-Technologies-Applications-Graphical/dp/1599041413>
31. **Sánchez Villegas A, Faulín Fajardo FJ, Martínez-González MA.** Bioestadística amigable. 2a Ed. 2006.
32. **Pliego FJM, Perez LR-M.** Fundamentos de probabilidad. Editorial Paraninfo; 2006. p. 372.
33. **Masoli M, Fabian D, Holt S, Beasley R.** The global burden of asthma: executive summary of the GINA Dissemination Committee report. *Allergy*. 2004 May;59(5):469–78.
34. **Sandelowsky H, Ställberg B, Nager A, Hasselström J.** The prevalence of undiagnosed chronic obstructive pulmonary disease in a primary care population with respiratory tract infections - a case finding study. *BMC family practice*. BioMed Central Ltd; 2011 Jan;12(1):122.
35. **Tinkelman DG, Price D, Nordyke RJ, Halbert RJ.** COPD screening efforts in primary care: what is the yield? *Primary care respiratory journal: journal of the General Practice Airways Group*. 2007 Feb;16(1):41–8.

36. **Izquierdo JL, Martín A, de Lucas P, Rodríguez-González-Moro JM, Almonacid C, Paravisini A.** Misdiagnosis of patients receiving inhaled therapies in primary care. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*. 2010. p. 241–9.
37. **Díez JDM, Alonso JLI, París JM, González-moro JMR.** Fiabilidad del diagnóstico de la EPOC en atención primaria y neumología en España . Factores predictivos. *Archivos de bronconeumología* 2003; 39(5):203-208. 2013;39(5):203–8.
38. **Wada H, Nakano Y, Nagao T, Osawa M, Yamada H, Sakaguchi C, et al.** Detection and prevalence of chronic obstructive pulmonary disease in a cardiovascular clinic: evaluation using a hand held FEV₁/FEV₆ meter and questionnaire. *Respirology (Carlton, Vic.)*. 2010 Nov;15(8):1252–8.
39. **Mannino DM, Homa DM, Akinbami LJ, Ford ES, Redd SC.** Chronic obstructive pulmonary disease surveillance--United States, 1971-2000. Morbidity and mortality weekly report. *Surveillance summaries (Washington, D.C.: 2002)*. 2002 Aug 2;51(6):1–16.
40. **Vrijhoef HJM, Diederiks JPM, Wesseling GJ, van Schayck CP, Spreeuwenberg C.** Undiagnosed patients and patients at risk for COPD in primary health care: early detection with the support of non-physicians. *Journal of clinical nursing*. 2003 May;12(3):366–73.
41. **Hansen JG, Pedersen L, Overvad K, Omland Ø, Jensen HK, Sørensen HT.** The Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease among Danes aged 45-84 years: population-based study. *COPD*. 2008 Dec;5(6):347–52.
42. **Shin C, Lee S, Abbott RD, Kim JH, Lee SY, In KH, et al.** Respiratory symptoms and undiagnosed airflow obstruction in middle-aged adults: the Korean Health and Genome Study. *Chest*. 2004 Oct;126(4):1234–40.
43. **Zwar N a, Marks GB, Hermiz O, Middleton S, Comino EJ, Hasan I, et al.** Predictors of accuracy of diagnosis of chronic obstructive pulmonary disease in general practice. *The Medical journal of Australia*. 2011 Aug 15;195(4):168–71.
44. **Aisanov Z, Bai C, Bauerle O, Colodenco FD, Feldman C, Hashimoto S, et al.** Primary care physician perceptions on the diagnosis and management of chronic obstructive pulmonary disease in diverse regions of the world. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*. 2012 Jan;7:271–82.
45. **Hasselgren M, Arne M, Lindahl A, Janson S, Lundbäck B.** Estimated prevalences of respiratory symptoms, asthma and chronic obstructive pulmonary disease related to detection rate in primary health care. *Scandinavian journal of primary health care*. 2001 Mar;19(1):54–7.

46. **J PCR, Walters JA, Walters EH, Nelson M, Robinson A, Scott J, et al.** Factors associated with misdiagnosis of COPD in primary care. Primary care respiratory journal. 2011;20(4):396–402.
47. **Miravittles M, de la Roza C, Naberan K, Lamban M, Gobartt E, Martín a, et al.** Attitudes toward the diagnosis of chronic obstructive pulmonary disease in primary care. Archivos de bronconeumología. 2006 Jan;42(1):3–8.
48. **Schirnhofner L, Lamprecht B, Firlei N, Kaiser B, Buist AS, Halbert RJ, et al.** Using targeted spirometry to reduce non-diagnosed chronic obstructive pulmonary disease. Respiration; international review of thoracic diseases. 2011 Jan;81(6):476–82.
49. **Monteagudo M, Rodríguez-Blanco T, Parcet J, Peñalver N, Rubio C, Ferrer M MM.** Variabilidad en la realización de la espirometría y sus consecuencias en el tratamiento de la EPOC en Atención Primaria. Arch Bronconeumol. 2011;47, 226-33.
50. **Kaufmann M, Hartl S, Geyer K, Breyer MK, Burghuber OC.** Measuring FEV(6) for detecting early airway obstruction in the primary care setting. Quality and utility of the new PiKo-6 device. Respiration; international review of thoracic diseases. 2009 Jan;78(2):161–7.
51. **Voll-aanerud M, Eagan TML, Plana E, Omenaas ER, Bakke PS, Svanes C, et al.** Respiratory symptoms in adults are related to impaired quality of life , regardless of asthma and COPD : results from the European community respiratory health survey. 2010;(1):1–9.
52. **Voll-Aanerud M, Eagan TML, Wentzel-Larsen T, Gulsvik A, Bakke PS.** Respiratory symptoms, COPD severity, and helath related quality of life in a general population sample. Respir Med. 2008 Mar; 102(3): 399-406.
53. **Thompson WH, St-Hilaire S.** Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease and tobacco use in veterans at Boise Veterans Affairs Medical Center. Respiratory care. 2010 May;55(5):555–60.
54. **Gaby I, Pomar M, Cal S.** Prevalencia de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) en hospitales y clínicas de La Paz (2000 – 2004) Prevalence of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) in La Paz city hospitals and clinics (2000-2004). Biofarbo. 2008;16:77–83.
55. **Bhandari R, Sharma R.** Epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease: a descriptive study in the mid-western region of Nepal. International journal of chronic obstructive pulmonary disease. 2012 Jan;7:253–7.

56. **MMWR.** Vital signs: asthma prevalence, disease characteristics, and self-management education: United States, 2001--2009. Morbidity and mortality weekly report. 2011 May 6;60(17):547–52.
57. **Braman SS.** The Global Burden of Asthma. *Chest.* 2006;130 Suppl (July):1–10.
58. **Dennis RJ, Caraballo L, García E, Rojas MX, Rondon MA, Pérez A, et al.** Prevalence of asthma and other allergic conditions in Colombia 2009-2010: a cross-sectional study. *BMC pulmonary medicine.* 2012 Jan;12:17.
59. **Nieminen MS, Harjola V-P.** Definition and epidemiology of acute heart failure syndromes. *The American journal of cardiology.* 2005 Sep 19;96(6A):5G–10G.
60. **Davies MK, Hobbs FDR, Davis RC, Kenkre JE, Roalfe AK, Hare R, et al.** Prevalence of left-ventricular systolic dysfunction and heart failure in the Echocardiographic Heart of England Screening study: a population based study. *Lancet.* 2001;358:439–44.
61. **Redfield MM, Jacobsen SJ, Burnett JC, Mahoney DW, Bailey KR, Rodeheffer RJ.** Burden of systolic and diastolic ventricular dysfunction in the community: appreciating the scope of the heart failure epidemic. *JAMA: the journal of the American Medical Association.* 2003 Jan 8;289(2):194–202.
62. **Ballivet de Régloix S, Pons Y, Chabolle F, Clément P, Maurin O, Conessa C.** Obstructive syndrome apnea. Practice study in general medicine. *Revue des maladies respiratoires.* 2011 Sep;28(7):885–93.
63. **MMWR Morb Mortal Wkly Rep.** Trends in tuberculosis - United States, 2011 Mar 23;61(11): 181-185
64. **DeAngelis CD, Flanagin A.** Tuberculosis: A Call for Papers. *JAMA.* 2004;292(15):1889. doi:10.1001/jama.292.15.1889.
65. **Coker R, McKee M, Atun R,** Risk factors for pulmonary tuberculosis in Russia: case-control study, *BMJ.* 2006 Jan 14;332(7533):85-87. Epub 2005 Dec 8.
66. **Rosen MJ,** Chronic cough due to bronchiectasis: ACCP evidence-based clinical practice guidelines *Chest* 2006 Jan; 129(1 Suppl):122S-131S.
67. **Vendrell M, de Garcia J, Oliveira C, Martínez MA, Girón R,** Diagnosis and treatment of bronchiectasis. Spanish Society of Pneumology and Thoracic Surgery. *Arch Bronconeumol.* 2008 Nov; 44(11):629-40.
68. **Barker AF.** Bronchiectasis. *N Engl J Med* 2002 May 2;346 (18):1383-93.

Resultados: Se analizaron 510 historias 41,2% con EPOC, 22,2% ASMA, 28% ICCVI, 28,8% TBC, 2,2% bronquiectasias, la sensibilidad de la red Bayesiana para el diagnóstico de EPOC fue del 90%, especificidad del 91%, con una probabilidad de clasificación correcta del 90,2%, para el diagnóstico de Asma sensibilidad del 83%, especificidad 85% y probabilidad de clasificación correcta del 83,2%, para el diagnóstico de ICC ventricular izquierda sensibilidad del 85%, especificidad del 88% y probabilidad de clasificación correcta del 86%, para tuberculosis la sensibilidad de 77%, especificidad del 97 % y probabilidad de clasificación correcta 87% y para bronquiectasias sensibilidad del 19%, especificidad del 98% y probabilidad de clasificación correcta del 57%.

Conclusión: La construcción de una red bayesiana para diagnóstico de EPOC puede llegar a tener una clasificación correcta de la EPOC hasta en un 90.7%, con sensibilidad del 90% y especificidad del 91%. Se requieren estudios de cohorte en diferentes niveles de atención para la validación prospectiva de estos resultados.

Abstract.

Background and aim: Chronic obstructive pulmonary disease is often misdiagnosed, sensitize people with respiratory symptoms to consult, train medical personnel and using spirometry as a method of early detection measures are used that have achieved some results at considerable economic cost in addressing this issue, so the development of a diagnostic algorithm based on programming Bayesian networks for diagnosis of COPD and can be useful to reduce misdiagnosis rates at a low cost is proposed.

Methodology: constructing a diagnostic diagram based on medical literature and expert opinion validated as a diagnostic test in a retrospective cohort study using relationships execution diagram programming Bayesian Networks .

Results: 510 stories COPD 41.2 % , 22.2% ASMA , 28 % ICCVI , TBC 28.8 % , 2.2% bronchiectasis, the sensitivity of the Bayesian network for the diagnosis of COPD were analyzed was 90% , specificity of 91 % , with a probability of correct classification of 90.2 % for the diagnosis of asthma sensitivity 83 % , specificity 85 % and the probability of correct classification of 83.2 % for the diagnosis of left ventricular sensibility ICC 85% , specificity of 88 % and probability of correct classification of 86 % for tuberculosis sensitivity 77 % , specificity of 97% and 87 % probability of correct classification for bronchiectasis and sensitivity 19%, specificity of 98 % and probability correct classification of 57% .

Conclusion : The construction of a Bayesian network for diagnosis of COPD can have a correct classification of COPD by up to 90.7 % , with 90% sensitivity and 91% specificity . Cohort studies are needed at different levels of care for the prospective validation of these results.

KEYWORDS : Sensitivity , Specificity , Neural Networks, Computer diagnosis.

2. Formato autorización de uso

Yo, Alirio Rodrigo Bastidas Goyes, mayor de edad, vecino de Bogotá D.C., identificado con la Cédula de Ciudadanía No. 51.696.910 de Bogotá, actuando en nombre propio, en mi calidad de autor de trabajo de tesis, monografía o trabajo de grado denominado:

Intervención educativa para detección de ictericia clínicamente significativa por parte de las madres en un hospital de Bogotá, 2013.

Hago entrega del ejemplar respectivo y de sus anexos de ser el caso, en formato digital o electrónico (CD ROM) y autoriza a la UNIVERSIDAD EL BOSQUE, para que en los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia, utilice y use en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador de la obra objeto del presente documento. PARAGRAFO: la presente autorización se hace extensiva no solo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato virtual, electrónico, digital, óptico, usos en red, internet, extranet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

EL AUTOR- ESTUDIANTES, manifiesta(n) que la obra objeto de la presente autorización es original y la realizó sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es de su exclusiva autoría y detenta la titularidad sobre la misma. PARAGRAFO: en caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión, EL ESTUDIANTE - AUTOR, asumirá toda la responsabilidad y saldrá en defensa de los derechos aquí autorizados; para todos los efectos la Universidad actúa como un tercero de buena fe.

Para constancia se firma el presente documento en Bogotá D.C., a los 3 días del mes Febrero de dos mil catorce (2014)

EL AUTOR - ESTUDIANTE

(Firma)

Nombre: Alirio Rodrigo Bastidas Goyes

C.C. No. 87100664 de Ipiales